



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Group Art Unit: Unassigned  
Examiner: Unassigned

In Re PATENT APPLICATION OF:

Applicants : Hong-Da LIU  
Serial No. : 10/785,192  
Filed : February 25, 2004  
For : GRAY LEVEL CORRECTION  
DEVICE FOR LCD  
Attorney Ref. : TSAI 132

)  
)  
)  
)  
) **CLAIM FOR PRIORITY**  
)  
)  
)  
)

April 9, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:


Submitted herewith is a certified copy of applicant's first-filed Chinese Application No. 092121919, filed August 8, 2003, the rights of priority of which have been and are claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119.

It is respectfully requested that receipt of this priority document be acknowledged.

Respectfully submitted,

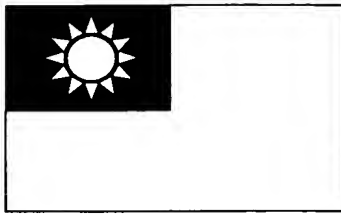
April 9, 2004

Date

  
Steven M. Rabin (Reg. No. 29,102)  
RABIN & BERDO, P.C.  
(Customer No. 23995)  
Telephone: (202)371-8976  
Telefax: (202)408-0924

SMR:vm

FEE ENCLOSED: \$  
Please charge any further  
fee to our Deposit Account  
No. 18-0002



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 08 日  
Application Date

申請案號：092121919  
Application No.

申請人：鴻揚光電股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 3 月 19 日  
Issue Date

發文字號：09320267230  
Serial No.

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

液晶顯示器之色調灰階調整裝置

GRAY LEVEL CORRECTION DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

鴻揚光電股份有限公司

m-Display Optonics Corp.

代表人：(中文/英文) 劉鴻達 LIU, Hong-Da

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹北市新國里中央路 249 號 2 樓

2F, No. 249, Chung Yang Rd., Chu Pei City, Hsinchu Hsien

國 籍：(中文/英文) 中華民國 R.O.C.

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

劉鴻達 LIU, Hong-Da

住居所地址：(中文/英文)

新竹縣竹北市中央路 249 號 2 樓

2F, No. 249, Chung Yang Rd., Chu Pei City, Hsinchu Hsien

國 籍：(中文/英文)

中華民國 R.O.C.

## 肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 伍、中文發明摘要：

一種液晶顯示器之色調灰階調整裝置，亦可應用在穿透反射式液晶顯示器中，當影像畫面在穿透模式和反射模式切換時，或是外界光源條件改變的情況下，利用 $\gamma$ 曲線調整裝置，同時進行 $\gamma$ 曲線的切換。根據光源條件改變，設計成多重模式之 $\gamma$ 曲線，並且利用內建資料庫比對，藉由切換 $\gamma$ 曲線，將色調灰階調整至最佳值，藉以兼顧穿透式和反射式之最佳影像，或不同環境下的顯示模式的對比度。

## 陸、英文發明摘要：

A gray level correction device for a liquid crystal display is described. The liquid crystal display can apply to a transreflective liquid crystal display. When the display image is switched with a transitive type and a reflective type, or variation of external source light, the  $\gamma$ -curve of the display is corrected by a  $\gamma$ -curve correction device. Multi-modes of  $\gamma$ -curve are designed according to the variation of source light, and by comparing with a database, the  $\gamma$ -curve is switched to adjust the gray level to optimum, and thereby to obtain best display image with the transitive type and reflective type.

**柒、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 6 ) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 112 感測器
- 114 感測器
- 120 資料庫
- 130 調整裝置
- 140 液晶顯示面板
- 160 控制器

**捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種平面顯示裝置，且特別是有關於一種穿透反射式液晶顯示器(Transflective Liquid Crystal Display)，或在不同環境光源下使用的液晶顯示器。

### 【先前技術】

長久以來，液晶顯示器早已廣泛的應用於電子手錶、計算機等數位化的電子產品上。隨著薄膜電晶體-液晶顯示器(TFT-LCD)技術持續的發展與進步，加上其具有體積小、重量輕、驅動電壓低、以及消耗功率低之優點，而被大量的應用於筆記型電腦、個人數位化處理系統、以及彩色電視上，並逐漸的取代傳統體積龐大之陰極射線影像管(CRT)顯示器。

在液晶顯示器的發展上，一開始是以穿透式(Transitive type)液晶顯示器為發展主軸。一般穿透式的液晶顯示器，其光源係內建於顯示器的背面，稱為背光源(back light)。所以其顯示電極(pixel electrode)的材料必須使用透明的導電材料，比如是銦錫氧化物(Indium Tin Oxide; ITO)。由於穿透式液晶顯示器所使用的背光源，必須耗費大量的電源，使得穿透式液晶顯示器發展受到限制。

反射式的液晶顯示器因此應運而生，其光源係利用外在的自然光源或人工光源，所以需要反射層來反射外來光線，傳統上常利用顯示電極作為反射層。不過，反射式液

晶顯示器還是有一個問題，亦即當外來光源亮度不夠時，反射式 LCD 將無法顯示清晰的影像，因此半穿透半反射式或稱為穿透反射式的 LCD 便成為下一個研發的目標。穿透反射式 LCD 的作法為將由金屬鋁所做成之顯示電極的中央部份挖出一個或數個開口，由 ITO 來填補。如此在外來光源亮度不夠的時候，就可以打開背光源，由背光源來提供光線。

上述不論是哪一種液晶顯示器，當使用者觀看顯示平面之位置不同時，光線穿透或反射之特性亦隨使用者之位置而改變。例如，液晶螢幕之垂直位置會有最好的透射率與反射率，但是當使用者以傾斜角度看液晶螢幕時，因為視角不同而會呈現不同的光學表現特性。一般，穿透率與反射率係為施加電壓的函數，分別定義為  $\gamma$  曲線中的 T-V 曲線與 R-V 曲線。傳統的液晶顯示器僅以垂直的視角來校正  $\gamma$  曲線，這使得  $\gamma$  曲線為固定值，而無法獲得最佳值。尤其是對反射式或穿透反射式液晶顯示器而言，其光源並不固定，環境光源隨時都有可能改變，這使得液晶螢幕顯示無法獲得最佳顯示效果。

此外，對於穿透反射式液晶顯示器而言，在相同操作條件下，T-V 曲線與 R-V 曲線並不盡相同，往往會造成反射式的影像灰階和穿透式的影像灰階不同，因而造成顯示影像的品質下降。因此，如何兼顧穿透式與反射式的光學表現特性，使穿透反射式液晶顯示器在背光源切換時，亦即影像畫面在穿透式與反射式切換時，能夠將  $\gamma$  曲線切換



到最佳狀態，便是急於解決之課題。

### 【發明內容】

因此本發明之一目的就是在提供一種液晶顯示器，尤其是穿透反射式液晶顯示器之色調灰階調整裝置，可以根據環境光源改變，觀測角度不同，或是前光源、背光源強度不同，設計成多重模式之 $\gamma$ 曲線，可根據光源改變將 $\gamma$ -曲線切換至最佳值。

本發明之另一目的在提供一種穿透反射式液晶顯示器之色調灰階調整裝置，可兼顧穿透光線與反射光線之色調灰階表現，使影像畫面在穿透式與反射式切換時，能夠呈現最佳的影像品質。

從一觀點，本發明提供一種色調灰階調整裝置，用來調整一穿透反射式液晶顯示器之 $\gamma$ 曲線訊號。此裝置包括至少一個感測器，其中第一感測器係用來偵測投射至液晶顯示器之一外來光源，包含多個不同角度之光源強度，並將其轉換成第一光源訊號。而第二感測器係用來偵測背光源之光源強度，或者更偵測前光源之光源強度，並將其轉換成第二光源訊號。背光源或前光源之光強度，可由電路系統控制設定為內建資料庫。在此裝置中內建有一資料庫，具有外來光源以及前光源/背光源之 $\gamma$ 曲線，根據第一與第二感測器所偵測到之第一與第二光源訊號，輸出一調整訊號至 $\gamma$ 曲線調整裝置。藉由 $\gamma$ 曲線調整裝置的調整修正，輸出調整後的 $\gamma$ 曲線訊號至液晶顯示面板，使液晶顯

示面板呈現出理想的顯示影像。

本發明藉由  $\gamma$  曲線資料庫的比對，尋找出最佳的  $\gamma$  曲線調整參數並形成訊號傳送至  $\gamma$  曲線調整裝置，藉由  $\gamma$  曲線調整裝置的調整，即使外來光源或是背光源之光線強度改變，也能夠平衡反射光源與透射光源之色調灰階，使液晶顯示面板呈現出最佳品質之顯示影像。

### 【實施方式】

穿透反射式液晶顯示器在光學對應於電性表現，一般均以  $\gamma$  曲線表示。在  $\gamma$  曲線中，透光表現對於影像之色調灰階有著相當程度的影響。第 1 圖係繪示反射率與穿透率對應於電壓之關係圖。請參照第 1 圖，在固定操作條件下，穿透式的影像在不同之施加電壓下，會呈現出不同的穿透率，而形成穿透率對應於電壓之 T-V 曲線 10。同樣地，在相同的操作條件下，不同的施加電壓，反射式的影像會呈現出不同的反射率，而形成反射率對電壓之 R-V 曲線 20。通常在相同電壓下，反射率會不同於穿透率。雖然兩者之操作條件相同，但是卻會呈現出不同之穿透率與反射率，因而造成穿透影像與反射影像所呈現出之色調灰階不同，而導致影像的品質下降。此現象對於穿透反射式液晶顯示器的影像呈現有相當程度的影響。

此外，對於反射光源往往會因為光源之入射角度以及使用者之觀看位置不同而有不同之 R-V 曲線。第 2a-2c 圖係繪示不同角度之入射光，對應於不同之使用者的接收位

置。請參照第 2a 圖，當外來光源以 15 度角入射顯示面板 30，且使用者 40 在垂直面板 30 之方向觀看顯示影像時，此時會呈現出此一條件之 R-V 曲線。同樣地，如第 2b 圖所示，外來光源以 30 度角入射顯示面板 30，且使用者 40 在垂直面板 30 之方向觀看顯示影像時，則呈現出另一條 R-V 曲線。相對地，外來光源在相同以 30 度角入射顯示面板 30，但使用者 40 以 10 度之傾斜角度觀看顯示影像時，如第 2c 圖所示，卻會呈現出另一條 R-V 曲線。若將上述三條 R-V 曲線標準化(normalize)後重疊比較，如第 3 圖所示，則呈現出反射光源入射角度改變與使用者觀看位置改變均會影響顯示影像的品質。其中第 3 圖之曲線 a 即為第 2a 圖所顯示之 R-V 曲線，曲線 b 為第 2b 圖所顯示之 R-V 曲線，而曲線 c 則為第 2c 圖所顯示之 R-V 曲線。

本發明提供一種穿透反射式液晶顯示器之色調灰階調整裝置，在顯示面板外殼附近設置感測器，用以偵測外部環境光源的變化，同時在顯示面板內部設計感測器或內建電路控制系統，用以偵測顯示面板之前光源或是背光源之變化。根據可能之光源變化將  $\gamma$  曲線設計成多重模式(multi-modes)，並且根據內建資料庫，跟光源變化進行比對，將反射式與穿透式光源之  $\gamma$  曲線切換至最佳值，來兼顧反射式與穿透式光源之色調灰階，使顯示面板呈現出最佳之影像。

第 4 圖係繪示本發明之色調灰階調整裝置之結構示意圖。其中感測器 110 係用來偵測光源強度，並可將光源訊

號傳到控制器 160 中，控制器 160 內部具有記憶體及相關的儲存資料庫來儲存光源訊號。而儲存於控制器 160 中的資料可傳輸到  $\gamma$ -曲線資料庫 120 中以便計算比較出  $\gamma$ -曲線，或控制資料驅動器 180、掃描驅動器 170 和液晶顯示面板 140 之操作。來自  $\gamma$ -曲線資料庫 120 的  $\gamma$ -曲線數值經由資料驅動器 180 加以處理後控制液晶顯示面板 140 之顯示狀態；掃描驅動器 170 亦經由控制器 160 而處理液晶顯示面板 140 之掃描方式。

第 5 圖係繪示因應不同觀賞角度、外界光線強弱及溫度變化所產生之  $\gamma$ -曲線資料庫 120 之詳細示意圖。於此圖中，反射率對電壓之 R-V 曲線所對應之  $\gamma$ -曲線因應使用者不同之觀賞角度而有不同，例如標示  $\gamma_{an}$  之觀賞角度為  $15^\circ - 0^\circ$ ，而  $\gamma_{cn}$  之觀賞角度則為  $30^\circ - 10^\circ$  等（其中  $n=1,2,3,4\dots$ ）。穿透率對應於電壓之 T-V 曲線所對應之  $\gamma$ -曲線則因溫度變化而不同，例如標示  $\gamma_n$  為室溫之數值，標示  $\gamma_{tn}$  則為  $t^\circ\text{C}$  之數值等等（其中  $n=1,2,3,4,\dots$ ）。另外，如第 5 圖中所示，外界環境光源強度變化亦會影響  $\gamma$ -曲線之數值。

請參照第 6 圖，依照本發明較佳實施例之色調灰階調整裝置包括兩個感測器 112、114，其中第一感測器 112 係設置在顯示面板附近之外殼上，用來偵測入射顯示面板之外在環境光源，所使用之第一感測器 112 可以是由數個光學感測器所組成，例如是電荷耦合元件 (CCD) 或是光學感測用之互補式金氧半導體元件 (CMOS)。第 7 圖所示即為第一

感測器 112 之排列方式示意圖，其中第一感測器 112 係排列在面板上呈內凹弧形之結構上(分別以 E1,E2,E3,E4 及 E<sub>n</sub> 表示)，此弧形可為半圓形、半橢圓形或者部分橢圓形等形狀，而感測器和顯示面板之夾角  $\theta_s$  則最好在  $15^\circ \sim 65^\circ$  之間。第一感測器 112 可偵測出不同角度射入顯示面板之光源 L1 和 L2 之亮度，藉此偵測出環境光源的變化。

回到第 6 圖，其中第二感測器 114 係設置在顯示面板內，主要係用來偵測背光源之強度，若有使用前光源，同樣進行前光源強度之偵測。第二感測器 114 亦可由電荷耦合元件(CCD)或是光學感測用之互補式金氧半導體元件(CMOS)等光學感測器來進行偵測，或者以顯示面板內之內建電路系統加以控制偵測。第一感測器 112 與第二感測器 114 可偵測出外來光源在不同入射角度之光線強度，以及前光源與背光源之光線強度，所偵測到之光源數據將傳送到  $\gamma$  曲線調整裝置 130。

在液晶顯示器內預設有一  $\gamma$  曲線資料庫 120(如第 5 和第 6 圖中所示)，此資料庫 120 包含各種條件之  $\gamma$  曲線，至少包括不同強度與不同角度之外來光源所形成之 R-V 曲線，不同強度之前光源或背光源所形成之 T-V 曲線，不同觀看角度所呈現之不同  $\gamma$  曲線，以及不同溫度所呈現之不同  $\gamma$  曲線。所以，資料庫 120 中包含上述各種條件之排列組合。當感測器 112 與 114 所偵測到之資料作為條件輸入至  $\gamma$  曲線資料庫 120 中，對照比較出適當之  $\gamma$  曲線，並且把結果輸出至  $\gamma$  曲線調整裝置 130。 $\gamma$  曲線調整裝置 130

根據輸入條件，把  $\gamma$  曲線調整至最佳值並且輸出至液晶顯示面板 140。因此，液晶顯示面板 140 可以顯示出最佳的顯示影像，呈現到使用者的眼睛 150。於一較佳實施例中，使用者和入射光線之夾角約在  $5^{\circ} \sim 65^{\circ}$  之間即可得到較好的影像品質呈現，而最佳之角度則約在  $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$  之間。

在  $\gamma$  曲線調整裝置 130 中，通常利用控制電路來達到  $\gamma$  曲線的調整，本發明在下列實施例中以 0 度之觀測角度為例進行說明。在  $\gamma$  曲線調整裝置 130 中之作用，則如第 8 圖中所示，利用反射控制電阻串 210，可包括複數個反射控制電阻 R1、R2、R3、R4、R5 串接來調整 R-V 的  $\gamma$  曲線。同樣地，利用穿透控制電阻串 220，可包括複數個穿透控制電阻 R1'、R2'、R3'、R4'、R5' 串接來調整 T-V 的  $\gamma$  曲線。其中，反射控制電阻串 210 與穿透控制電阻串 220 以並聯方式連接於兩個電路端點 202、204 之間。在反射控制電阻串 210 中，相鄰之電阻器之間的節點，比如電阻器 R1 與 R2 之間，均分接導線至切換器，比如是切換器 S1。同樣地，在穿透控制電阻串 220 中，相鄰之電阻器之間的節點，比如電阻 R1' 與 R2' 之間，均分接導線至對應的切換器，比如是切換器 S1。

當需要調整 R-V 與 T-V 的  $\gamma$  曲線時，分別在端點 202 與 204 施加不同之高低電位，在兩個端點 202、204 之間形成電壓差，並且利用切換器 S1、S2、S3、S4 等進行切換調整，使  $\gamma$  曲線能調整至最佳值。當然，倘若需要調整多個視角，則可另外並聯其他組的反射控制電阻串與穿透控制

電阻串來進行調整。

綜上所述，本發明提供一種穿透反射式液晶顯示器之色調灰階調整裝置，可隨時偵測環境光源、前光源與背光源之光線強度變化以及使用者之觀看角度，並且根據內建資料庫調整液晶顯示器之 $\gamma$ 曲線，藉以兼顧穿透光源與反射光源之色調灰階，使顯示影像不會因為光源強度改變而降低顯示品質，所以不論液晶顯示器是在何種使用環境均能呈現出令人滿意的顯示影像。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第 1 圖是繪示在相同條件下 R-V 曲線與 T-V 曲線之關係圖。

第 2a-2c 圖是繪示不同角度之入射光與反射光對應於使用者眼睛之接收位置。

第 3 圖是繪示第 2a-2c 圖之 R-V 特性曲線圖。第 4 圖是繪示本發明之色調灰階調整裝置之結構示意圖。

第 5 圖是繪示因應不同觀賞角度、外界光線強弱及溫

度變化所產生之 $\gamma$ -曲線資料庫。

第 6 圖是繪示依據本發明之較佳實施例的色調灰階調整裝置結構示意圖。

第 7 圖是繪示依據本發明之感測器排列方式示意圖。

第 8 圖是繪示本發明之一較佳實施例之 $\gamma$ -曲線調整裝置之電路結構示意圖。

#### 圖式之標記說明

10	穿透曲線	20	反射曲線
30	顯示面板	40	使用者眼睛
110	感測器	112	感測器
114	感測器	120	資料庫
130	調整裝置	140	液晶顯示面板
150	使用者眼睛	160	控制器
170	掃描驅動器	180	資料驅動器
202	端點	204	端點
210	反射調整電阻串	220	穿透調整電阻串
S1、S2、S3、S4	切換器		
E1、E2、E3、E4	感測器		
R1、R2、R3、R4、R5	電阻器		



## 拾、申請專利範圍：

1. 一種色調灰階調整裝置，用來調整一液晶顯示器之 $\gamma$ 曲線訊號，該裝置至少包括：

第一感測器，用來偵測投射至該液晶顯示器之一外來光源，包含複數個角度之光源強度，並轉換成第一光源訊號；

第二感測器，用來偵測該液晶顯示器之一背光源之光源強度，並轉換成第二光源訊號；

資料庫，接收該第一與第二光源訊號，該資料庫內建有該外來光源與該背光源之 $\gamma$ 曲線，並且根據該第一與第二光源訊號，輸出一調整訊號；

$\gamma$ 曲線調整裝置，接收該調整訊號，並且根據該調整訊號輸出一 $\gamma$ 曲線訊號；以及

液晶顯示面板，接收該 $\gamma$ 曲線訊號，呈現出一顯示影像。

2. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該液晶顯示器為穿透反射式液晶顯示器。

3. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該第一感測器係設置在該液晶顯示面板之外殼。

4. 如申請專利範圍第1項所述之裝置，其中該第一感測器包括複數個光學感測器。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該第二感測器更包括偵測一前光源。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該第二感測器包括複數個光學感測器。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該外來光源之  $\gamma$  曲線包括 R-V(反射率對電壓)曲線。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該外來光源和使用者之角度在  $5^{\circ} \sim 65^{\circ}$  之間時可得到較佳的顯示影像。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該外來光源和使用者之角度在  $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$  之間時可得到最佳的顯示影像。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該背光源之  $\gamma$  曲線包括 T-V(穿透率對電壓)曲線。

11. 如申請專利範圍第 1 項所述之裝置，其中該  $\gamma$  曲線調整裝置包括以並聯方式連接之一反射控制電阻串與一穿透控制電阻串。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之裝置，其中該反射控制電阻串與該穿透控制電阻串包括複數個串接電阻器。

13. 一種色調灰階調整裝置，用來調整一液晶顯示器之  $\gamma$  曲線訊號，該裝置至少包括：

第一感測器，用來偵測投射至該液晶顯示器之一外來光源，包含複數個角度之光源強度，並轉換成第一光源訊號；

第二感測器，用來偵測該液晶顯示器之一背光源之光源強度，並轉換成第二光源訊號；

資料庫，接收該第一與第二光源訊號，該資料庫內建有該外來光源與該背光源之  $\gamma$  曲線，並且根據該第一與第二光源訊號，輸出一調整訊號；及

$\gamma$  曲線調整裝置，接收該調整訊號，並且根據該調整訊號輸出一  $\gamma$  曲線訊號。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該液晶顯示器為穿透反射式液晶顯示器。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該第一感測器係排列在該液晶顯示面板呈凹弧形結構之上，且包括複數個該第一感測器。

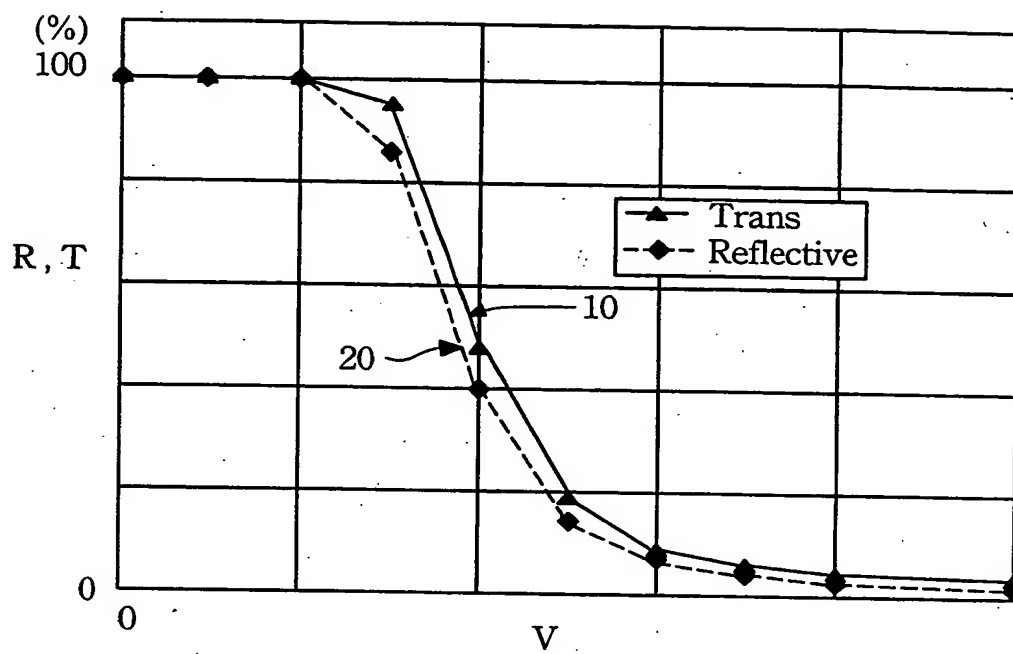
16. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該第二感測器更包括偵測一前光源，且包括複數個該第二感測器。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該外來光源之  $\gamma$  曲線包括 R-V(反射率對電壓)曲線。

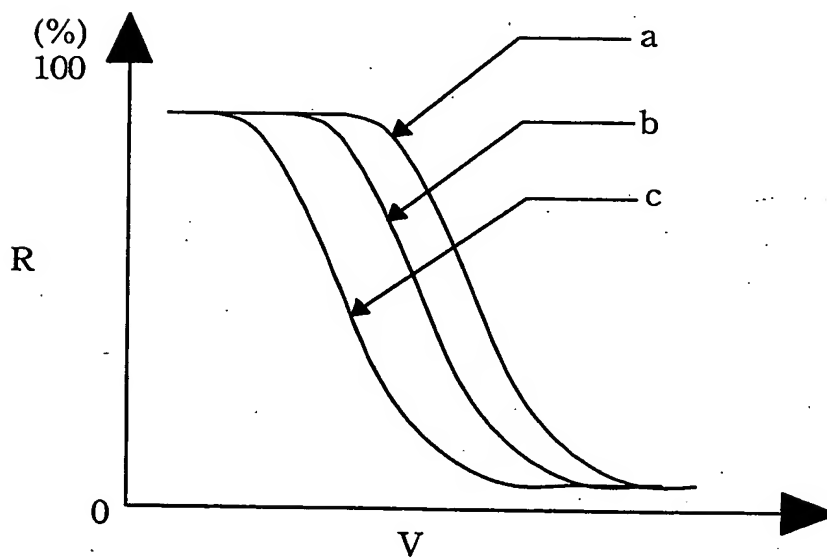
18. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該外來光源和使用者之角度在  $5^{\circ} \sim 65^{\circ}$  之間時可得到較佳的顯示影像。

19. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該外來光源和使用者之角度在  $15^{\circ} \sim 40^{\circ}$  之間時可得到最佳的顯示影像。

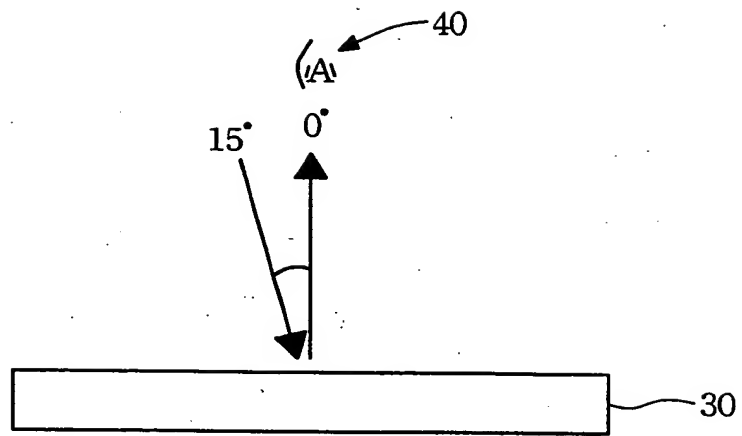
20. 如申請專利範圍第 13 項所述之裝置，其中該背光源之  $\gamma$  曲線包括 T-V(穿透率對電壓)曲線。



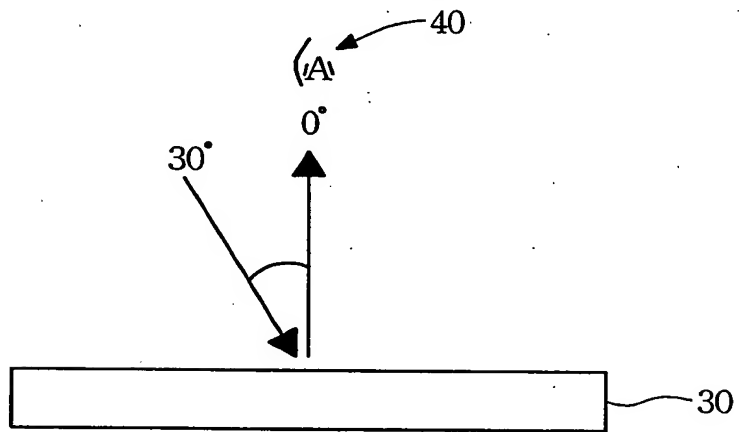
第 1 圖



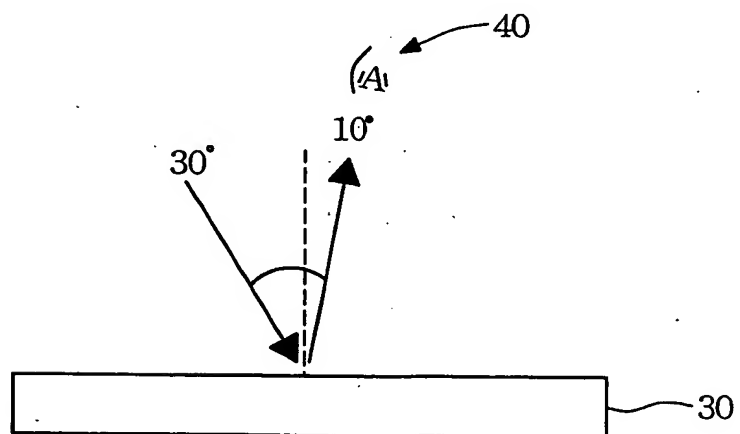
第 3 圖



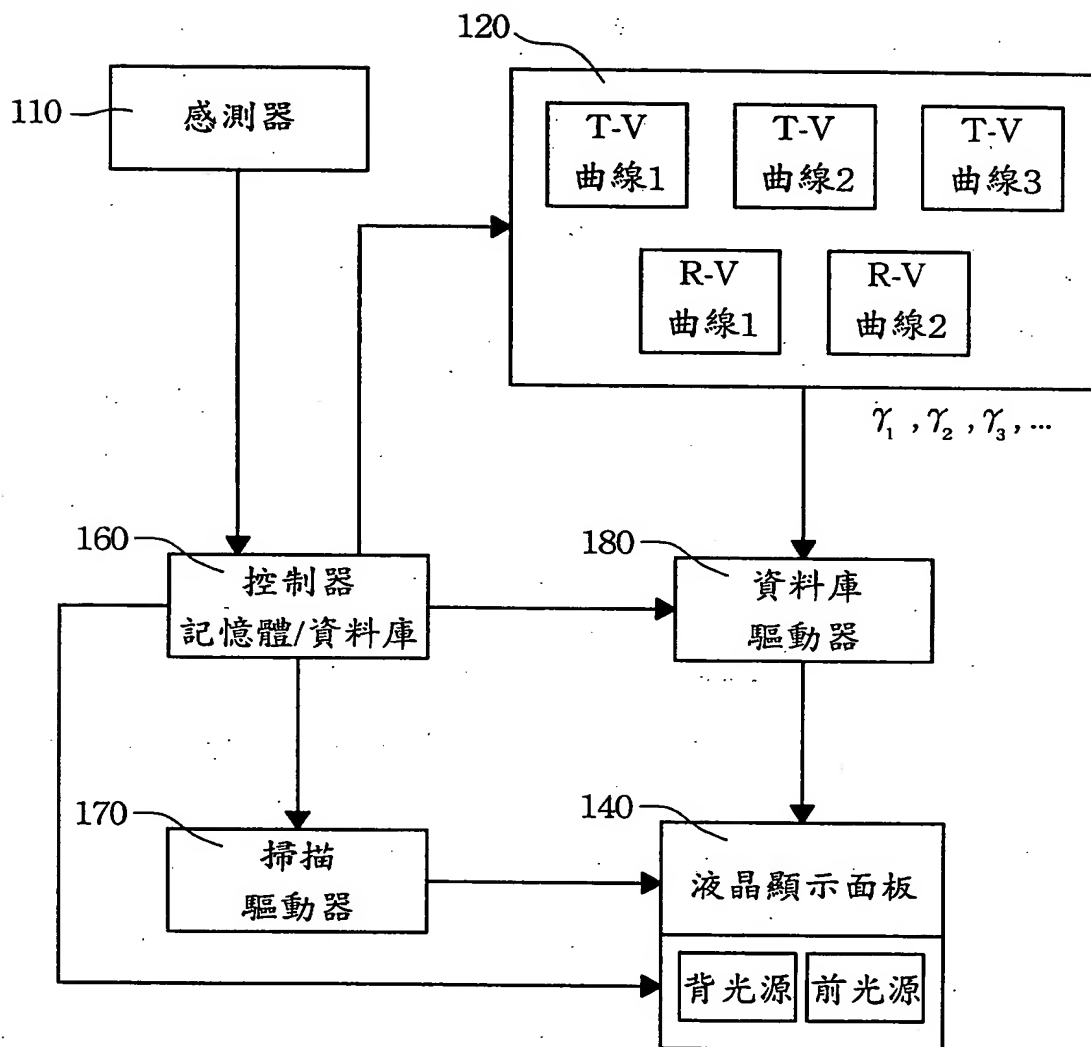
第 2a 圖



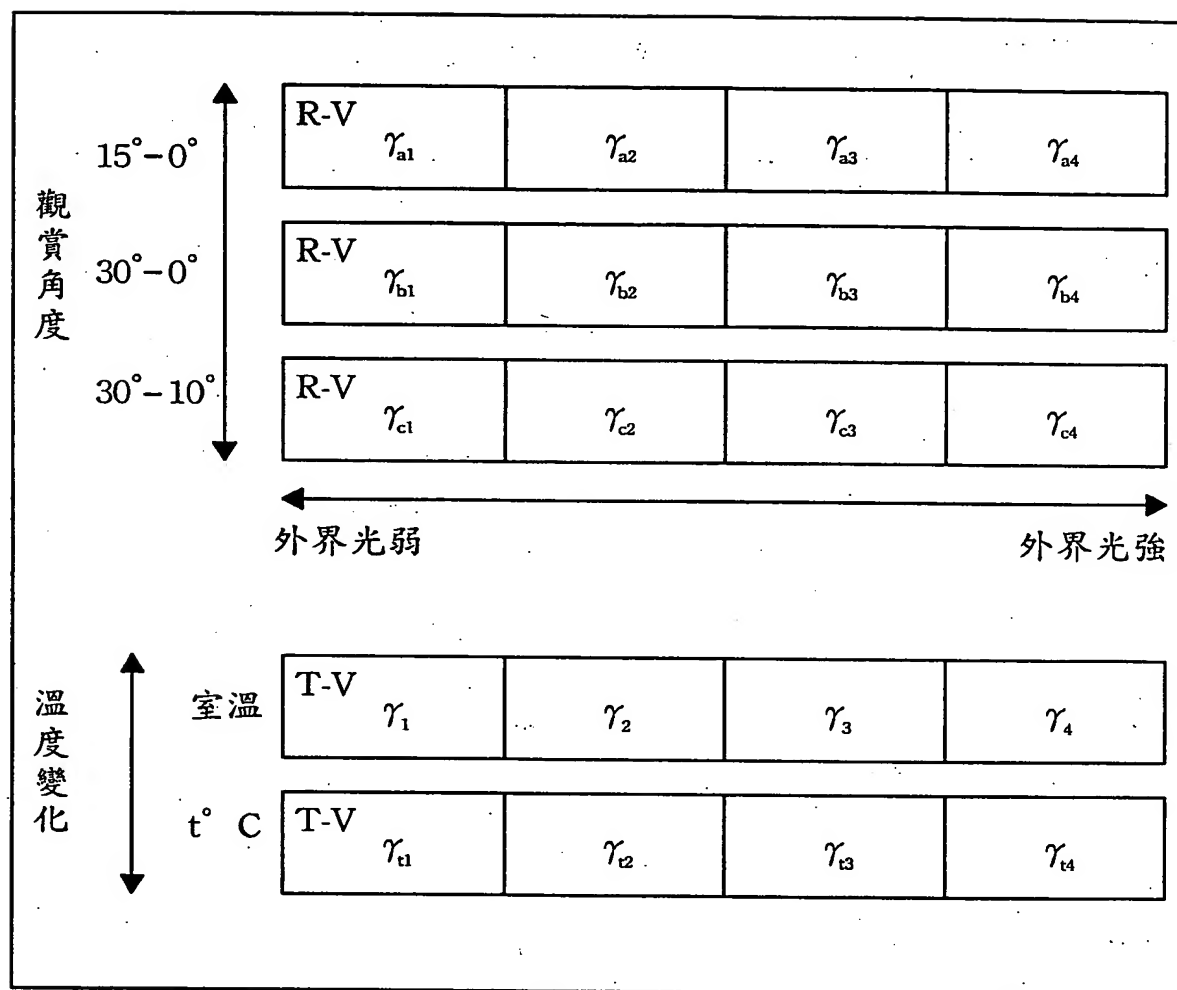
第 2b 圖



第 2c 圖



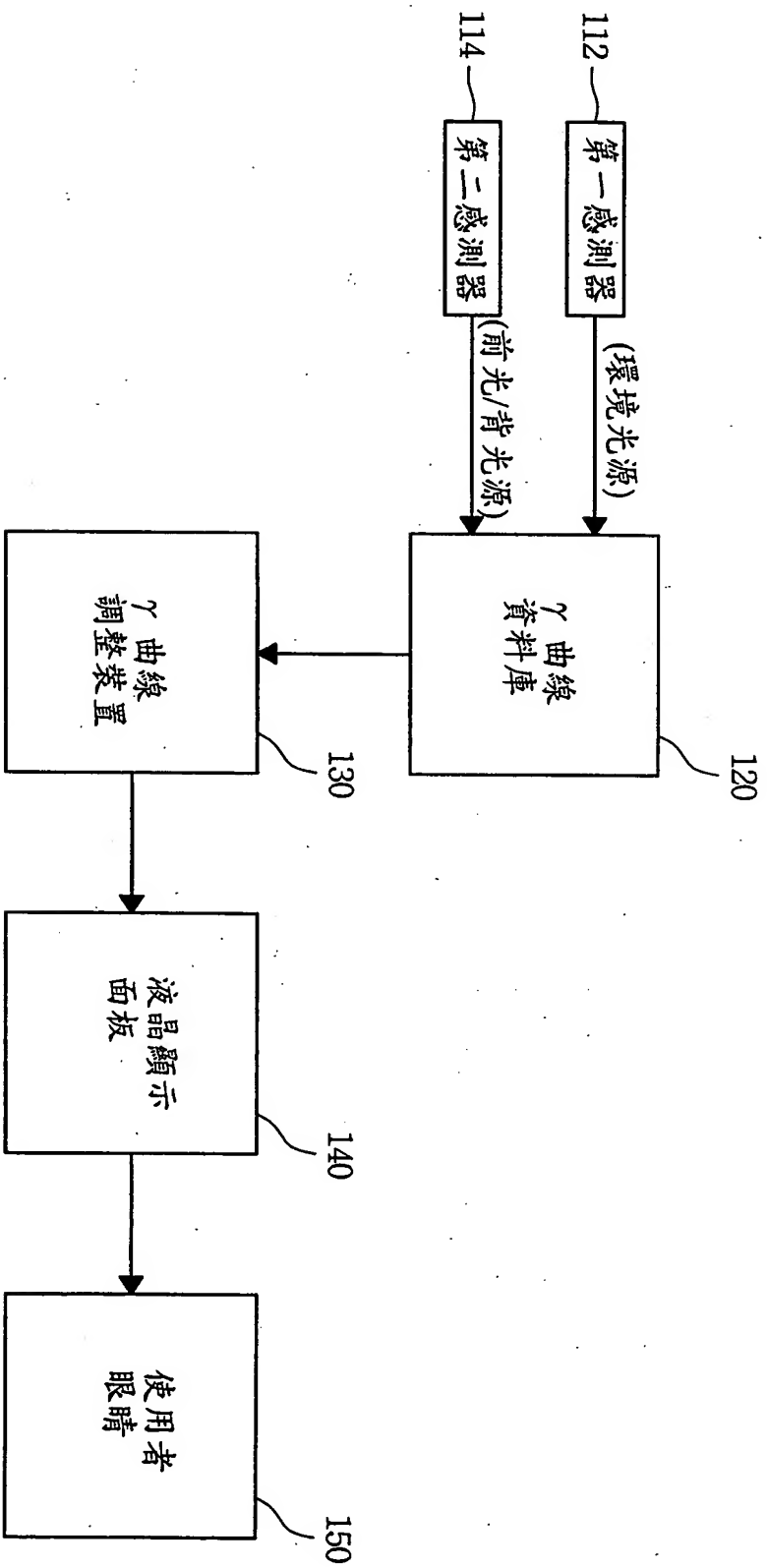
第 4 圖



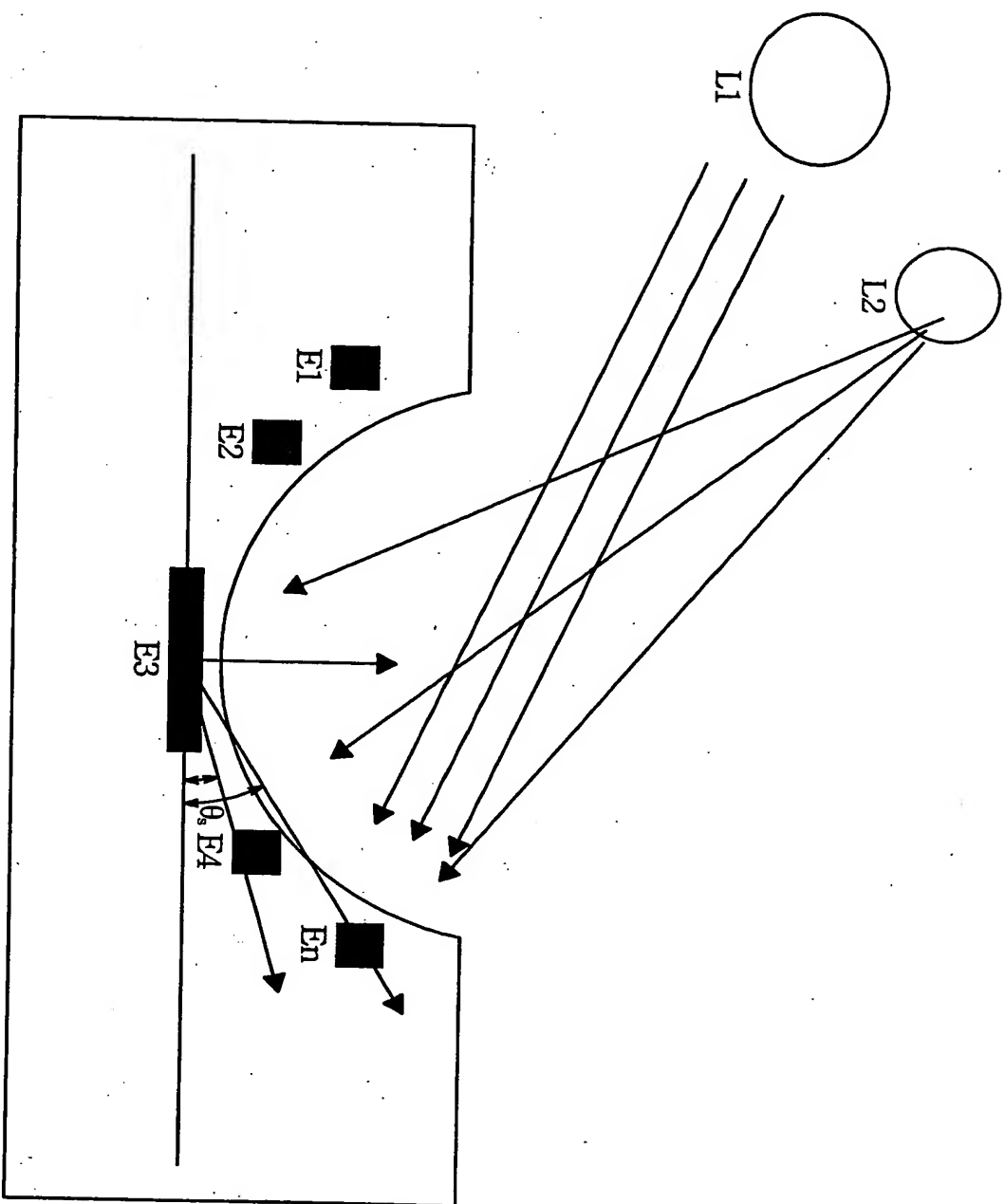
$\gamma$  曲線資料庫

第 5 圖

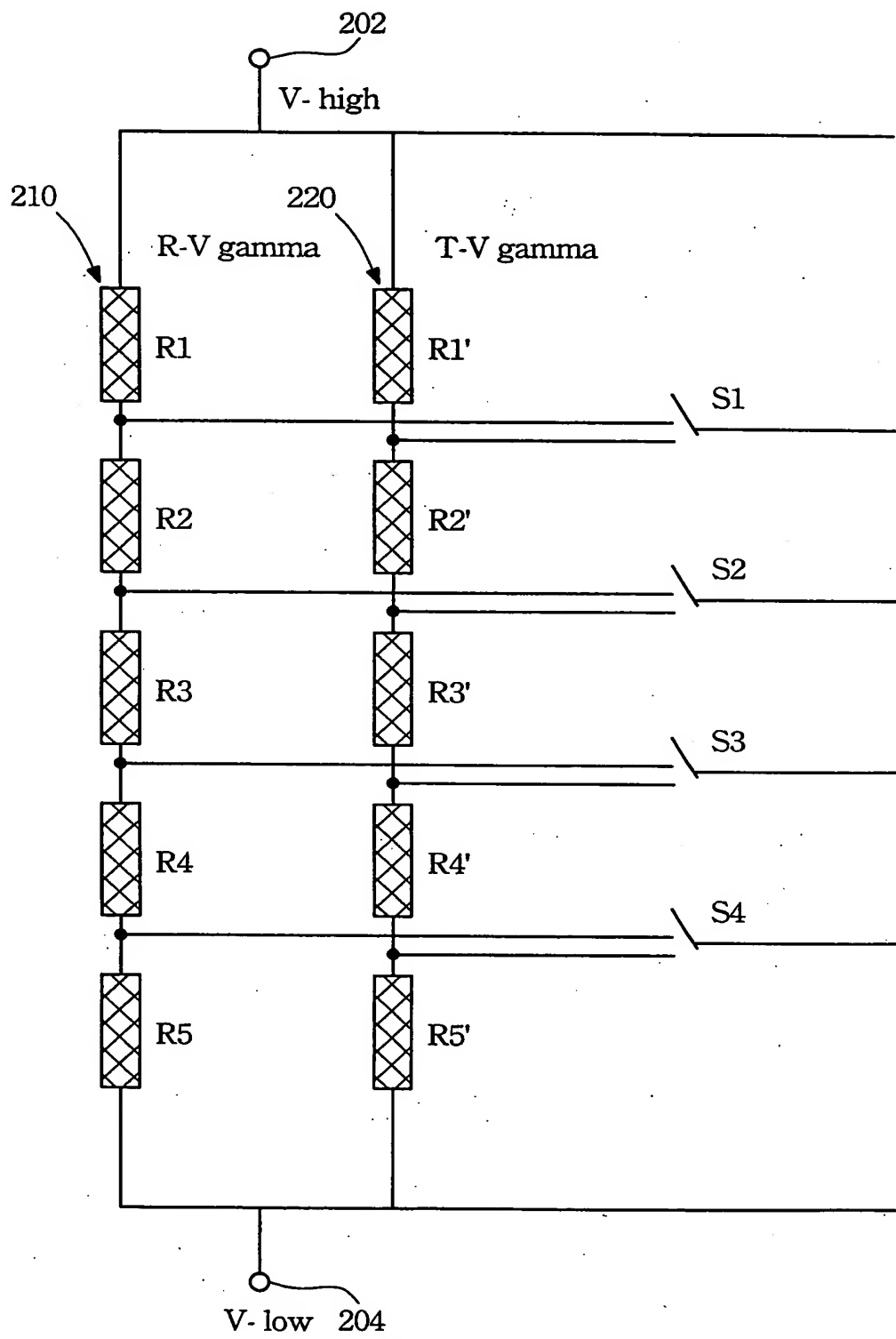




第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖